

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-090784

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

H01H 33/30
F15B 20/00

(21)Application number : 10-262706

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.09.1998

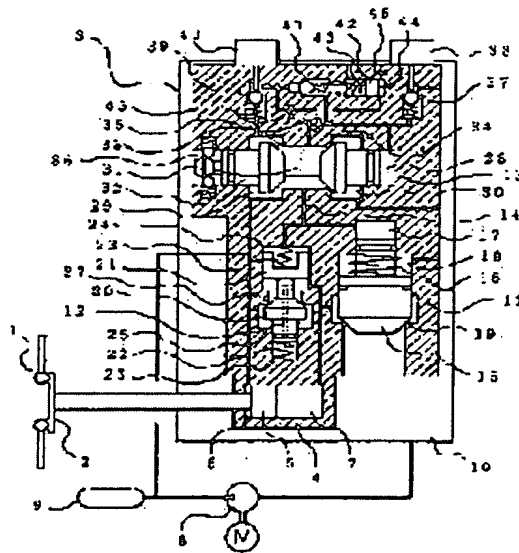
(72)Inventor : YAMAZAKI MASARU
NOGAMI TADAHIKO
SETO SHINJI
DAIMON GORO
TAKEDA YASUhide
KAWAMOTO HIDEO

(54) FLUID PRESSURE DRIVING DEVICE FOR BREAKER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive fluid pressure driving device for a breaker having a compact anti-pumping mechanism, excellent in its controllability and capable of preventing a pumping operation in which make and break of a contact is repeated.

SOLUTION: A contact switching piston 5 to make break contacts 1, 2 and a control valve mechanism to actuate it are provided, the control valve mechanism has a switching valve 13 and a switching control valve, the switching valve 13 is connected so as to switch a pressure of the contact switching piston 5 to a cylinder operating compartment 7, the switching control valve serves as a fluid pressure driving device of a breaker having a switching control valve for closing 39 and a switching control valve for opening 37, an anti-pumping piston 42 performing an operation to close a check valve 41 is provided in it, and a half-way spot of a duct line connecting to a fluid return side from a spot between the secondary side of the switching control valve for closing 39 and the primary side of the check valve 41 is connected to an anti-pumping piston operating compartment 44.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(P2000-90784A)

(43)公開日 平成12年3月31日(2000.3.31)

テーマコード・(参考)

H 3 H 0 8 2

C

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 13 頁)

(71)出題人 000005108

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 山崎 勝

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(72)発明者 野上 忠彦

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100068504

弁理士・小川 勝男

[最終頁に続く](#)

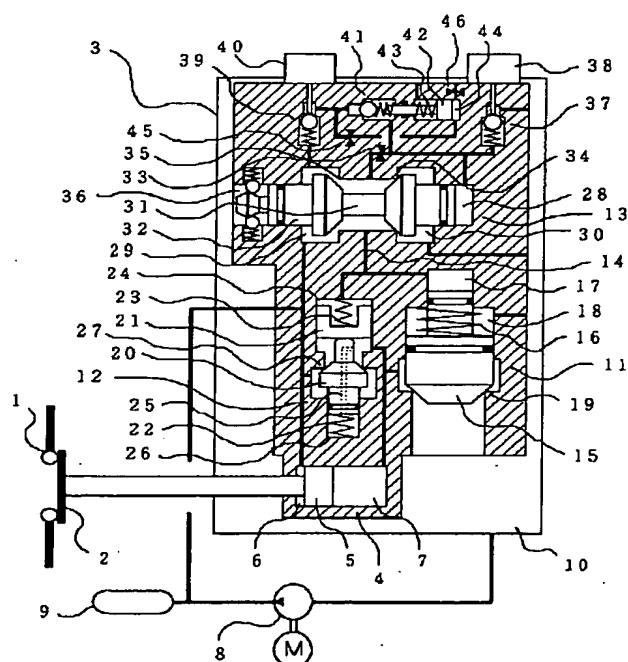
(54) 【発明の名称】 遮断器の流体圧駆動装置

(57) 【要約】

【課題】接触子の開閉を繰返すボンピング動作を防止することができ、アンチボンピング機構が小型で安価且つ制御性の優れた遮断器の流体圧駆動装置を得ること。

【解決手段】接触子１、２を開閉する接触子開閉用ピストン５と、これを動作させる制御弁機構とを備え、制御弁機構は切換弁１３と切換制御弁とを有し、切換弁１３は接触子開閉用ピストン５のシリンダ操作室７への圧力を切換えるように接続され、切換制御弁は閉路用切換制御弁３９と開路用切換制御弁３７とを有する遮断器の流体圧駆動装置であり、逆止弁４１を閉じる動作を行うアンチボンピングピストン４２を設け、閉路用切換制御弁３９の２次側と逆止弁４１の１次側との間から流体戻り側に接続する管路の途中をアンチボンピングピストン操作室４４に接続する。

图 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】接触子を開閉する接触子開閉用ピストンと、前記接触子開閉用ピストンを動作させる制御弁機構とを備え、前記制御弁機構は切換弁と切換制御弁とを有し、前記切換弁は前記接触子開閉用ピストンのシリンダ操作室への圧力を切換えるように接続され、前記切換制御弁は閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁とを有し、前記閉路用切換制御弁は、1 次側が流体供給側に接続され、2 次側が前記切換弁の切換弁パイロット室に逆止弁を介して接続され、前記逆止弁は前記切換弁パイロット室から前記閉路用切換制御弁への流れを閉止するように設けられ、前記開路用切換制御弁は、1 次側が前記切換弁パイロット室に接続され、2 次側が流体戻り側に接続され、前記閉路用切換制御弁の 2 次側と前記逆止弁の 1 次側との間から流体戻り側に接続する管路を設けた遮断器の流体圧駆動装置において、前記逆止弁を閉じる動作を行うアンチポンピングピストンを設け、前記閉路用切換制御弁の 2 次側と前記逆止弁の 1 次側との間から流体戻り側に接続する管路の途中をアンチポンピングピストンのアンチポンピングピストン操作室に接続したことを特徴とする遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 2】前記閉路用切換制御弁の 2 次側と前記逆止弁の 1 次側との間から流体戻り側に接続する管路に二つの絞りを設け、この二つの絞りの途中を前記アンチポンピングピストンのアンチポンピングピストン操作室に接続したことを特徴とする請求項 1 記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 3】前記アンチポンピングピストン操作室からの戻り側へ接続する管路を前記アンチポンピングピストンの外径とそれを内包するスリーブの内径との間の環状隙間を利用し、この環状隙間を絞りとしたことを特徴とする請求項 2 記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 4】前記閉路用切換制御弁の 2 次側と前記逆止弁の 1 次側との間からアンチポンピングピストン操作室へ接続する管路を前記アンチポンピングピストンの外径とそれを内包するケーシングの内径との間の環状隙間を利用し、この環状隙間を絞りとしたことを特徴とする請求項 3 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 5】前記閉路用切換制御弁は弁体とばねとからなる閉路用パイロット弁で構成され、前記開路用切換制御弁は弁体とばねとからなる開路用パイロット弁で構成されたことを特徴とする請求項 1～4 の何れかに記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 6】前記接触子開閉用ピストンを一側に、前記切換制御弁を他側に、前記切換弁をその中央部に、それぞれが積重なるように配置し、前記閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁とを左右に配置し、前記逆止弁及びアンチポンピングピストンを前記閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁との間に配置したことを特徴とする請求項 1～5 の何れかに記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 7】前記接触子開閉用ピストンと前記切換弁との間に主弁を介在すると共に、該主弁を開路用主弁と閉路用主弁とに分割して並置したことを特徴とする請求項 6 に記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 8】前記流体供給側の流体供給量を検出し、通常より多い供給量を検出した時に異常状態を出力する異常検出手段を設けたことを特徴とする請求項 1～7 の何れかに記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 9】前記切換弁は、2 位置 3 方弁で構成され、一端側に切換弁パイロット室が形成され、他端側が流体戻り側に連通され且つ保持機構で保持されたことを特徴とする請求項 1～8 の何れかに記載の遮断器の流体圧駆動装置。

【請求項 10】固定接触子と可動接触子とからなる接触子を開閉する接触子開閉用ピストンと、前記接触子開閉用ピストンを動作させる制御弁機構と、前記接触子開閉用ピストン及び制御弁機構に流体を供給する流体圧源及びアキュムレータとを備え、前記制御弁機構は切換弁と切換制御弁とを有し、前記切換弁は、2 位置 3 方弁で構成され、その中央が制御ポートに接続され、両側が流体供給源および流体戻り側に接続されて、前記接触子開閉用ピストンのシリンダ操作室への圧力を切換えるように設けられ、前記切換制御弁は、弁体とばねとからなる閉路用パイロット弁及び開路用パイロット弁とで構成され、前記閉路用パイロット弁は、1 次側が流体供給側に接続され、2 次側が前記切換弁の切換弁パイロット室に逆止弁を介して接続され、前記逆止弁は前記切換弁パイロット室から前記閉路用パイロット弁への流れを閉止するように設けられ、前記開路用パイロット弁は、1 次側が前記切換弁パイロット室に接続され、2 次側が流体戻り側に接続され、前記閉路用パイロット弁の 2 次側と前記逆止弁の 1 次側との間から流体戻り側に接続する管路を設けた遮断器の流体圧駆動装置において、前記接触子開閉用ピストンを一側に、前記切換制御弁を他側に、前記切換弁をその中央部に、それぞれが積重なるように配置し、前記閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁とを左右に配置し、前記逆止弁及びアンチポンピングピストンを前記閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁との間に配置し、前記閉路用切換制御弁は弁体とばねとからなる閉路用パイロット弁で構成され、前記開路用切換制御弁は弁体とばねとからなる開路用パイロット弁で構成された前記逆止弁を閉じる動作を行うアンチポンピングピストンを設け、前記閉路用切換制御弁の 2 次側と前記逆止弁の 1 次側との間から流体戻り側に接続する管路の途中二つの絞りを設け、この絞りの途中をアンチポンピングピストンのアンチポンピングピストン操作室に接続したことを特徴とする遮断器の流体圧駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は遮断器の流体圧駆動

装置に係わり、特に電力用遮断器の流体圧駆動装置に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】落雷等の非常時に電力供給系統を保護するために設けられる電力用遮断器は極めて高速の開閉動作が要求されるが、遮断動作を必要とする事態の発生はごくまれであり、長期間静止した状態を維持し、必要時には、確実に高速動作する必要がある。このため、長期間静止している間になんらかの要因で弁体の固着等が発生し、正常に動作しなくなる可能性があり、特に、これは操作力の小さいパイロット回路で発生しやすい。正常でない動作のうち、特に、遮断動作後そのまま投入状態に戻ってしまう、あるいは遮断と投入を繰り返すポンピング動作は、機構的にも電氣的にも大きな負荷がかかり、最も好ましくない。

【0003】従来の遮断器の流体圧駆動装置としては、例えば特開平9-92096号公報に記載されているように、接触子を開閉する接触子開閉用ピストンと、接触子開閉用ピストンを動作させる制御弁機構とを備え、制御弁機構は切換弁と切換制御弁とを有し、切換弁は接触子開閉用ピストンのシリンダ操作室への圧力を切換えるように接続され、切換制御弁は閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁とを有し、閉路用切換制御弁は、1次側が流体供給側に接続され、2次側が切換弁の切換弁パイロット室に逆止弁を介して接続され、逆止弁は前記切換弁パイロット室から閉路用切換制御弁への流れを閉止するように設けられ、開路用切換制御弁は、1次側が切換弁パイロット室に接続され、2次側が流体戻り側に接続され、閉路用切換制御弁の2次側と逆止弁の1次側との間から流体戻り側に接続する管路を設け、開路用切換制御弁と閉路用制御切換弁で制御するアンチポンピング機構を設けたものがある。なお、閉路用切換制御弁及び開路用切換制御弁は弁本体機構とパイロット弁とから構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来遮断器の流体圧駆動装置は、開路用切換制御弁と閉路用切換制御弁で制御するアンチポンピング機構であるため、アンチポンピング機構が複雑な構成になり、大型で高価なものであり、制御性が劣るものであった。

【0005】また、閉路用切換制御弁及び開路用切換制御弁は弁本体機構とパイロット弁から構成されているので、この点からも切換制御弁の構成が複雑であり、大型で高価なものであった。

【0006】また、接触子開閉用ピストンを一側上部に、切換弁をその下部に、切換制御弁をこれらの他側にそれぞれ配置しているので、全体寸法が大きく、特に左右に大きなものとなっていた。

【0007】また、接触子開閉用ピストンと切換弁との間に主弁を設けて高出力化を図ること、流体供給側の流

体供給量を検出し、通常より多い供給量を検出した時に異常状態を出力すること、切換弁を流体圧がないときも確実に保持すること等については配慮されていなかった。

【0008】本発明の第1の目的は、接触子の開閉を繰返すポンピング動作を防止することができ、しかもアンチポンピング機構が小型で安価且つ制御性の優れた遮断器の流体圧駆動装置を得ることにある。

【0009】本発明の第2の目的は、アンチポンピングピストンの設定が容易である遮断器の流体圧駆動装置を得ることにある。

【0010】本発明の第3の目的は、切換制御弁が小型で安価な信頼性の高い遮断器の流体圧駆動装置を得ることにある。

【0011】本発明の第4の目的は、全体寸法がコンパクトな遮断器の流体圧駆動装置を得ることにある。

【0012】本発明の第5の目的は、高出力化が容易な遮断器の流体圧駆動装置を得ることにある。

【0013】本発明の第6の目的は、異常状態を確実に検出でき、安全性の高い遮断器の流体圧駆動装置を得ることにある。

【0014】本発明の第7の目的は、流体圧がないときも確実に切換弁を保持することができる遮断器の流体圧駆動装置を得ることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、接触子を開閉する接触子開閉用ピストンと、前記接触子開閉用ピストンを動作させる制御弁機構とを備え、前記制御弁機構は切換弁と切換制御弁とを有し、前記切換弁は前記接触子開閉用ピストンのシリンダ操作室への圧力を切換えるように接続され、前記切換制御弁は閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁とを有し、前記閉路用切換制御弁は、1次側が流体供給側に接続され、2次側が前記切換弁の切換弁パイロット室に逆止弁を介して接続され、前記逆止弁は前記切換弁パイロット室から前記閉路用切換制御弁への流れを閉止するように設けられ、前記開路用切換制御弁は、1次側が前記切換弁パイロット室に接続され、2次側が流体戻り側に接続され、前記閉路用切換制御弁の2次側と前記逆止弁の1次側との間から流体戻り側に接続する管路を設けた遮断器の流体圧駆動装置において、前記逆止弁を閉じる動作を行うアンチポンピングピストンを設け、前記閉路用切換制御弁の2次側と前記逆止弁の1次側との間から流体戻り側に接続する管路の途中をアンチポンピングピストンのアンチポンピングピストン操作室に接続したものである。

【0016】また、本発明は、上記目的を達成するため、前記閉路用切換制御弁の2次側と前記逆止弁の1次側との間から流体戻り側に接続する管路に二つの絞りを設け、この二つの絞りの途中を前記アンチポンピングピ

ストンのアンチポンピングピストン操作室に接続したものである。

【0017】また、本発明は、上記目的を達成するため、前記アンチポンピングピストン操作室からの戻り側へ接続する管路を前記アンチポンピングピストンの外径とそれを内包するスリーブの内径との間の環状隙間を利用し、この環状隙間を絞りとしたものであり、さらには前記開路用切換制御弁の2次側と前記逆止弁の1次側との間からアンチポンピングピストン操作室へ接続する管路を前記アンチポンピングピストンの外径とそれを内包するケーシングの内径との間の環状隙間を利用し、この環状隙間を絞りとしたものである。

【0018】また、本発明は、上記目的を達成するため、前記開路用切換制御弁は弁体とばねとからなる開路用パイロット弁で構成され、前記開路用切換制御弁は弁体とばねとからなる開路用パイロット弁で構成されたものである。

【0019】また、本発明は、上記目的を達成するため、前記接触子開閉用ピストンを一側に、前記切換制御弁を他側に、前記切換弁をその中央部に、それぞれが積重なるように配置し、前記開路用切換制御弁と開路用切換制御弁とを左右に配置し、前記逆止弁及びアンチポンピングピストンを前記開路用切換制御弁と開路用切換制御弁との間に配置したものである。

【0020】また、本発明は、上記目的を達成するため、前記接触子開閉用ピストンと前記切換弁との間に主弁を介在すると共に、該主弁を開路用主弁と閉路用主弁とに分割して並置したものである。

【0021】また、本発明は、上記目的を達成するため、前記流体供給側の流体供給量を検出し、通常より多い供給量を検出した時に異常状態を出力する異常検出手段を設けたものである。

【0022】また、本発明は、上記目的を達成するため、前記切換弁は、2位置3方弁で構成され、一端側に切換弁パイロット室が形成され、他端側が流体戻り側に連通され且つ保持機構で保持されたものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の遮断器の流体圧駆動装置の第1実施例を図1ないし図7を用いて説明する。

【0024】図1は本発明の第1実施例の遮断器の開路状態(通電中の状態)を、図2は同開路動作中の状態を、図3は同開路状態(遮断した状態)を、図4は同閉路動作中の初期の状態を、図5は同閉路動作中の後期の状態をそれぞれ示す。

【0025】固定接触子1と可動接触子2を有する接触子の接点を開閉する遮断器の流体圧駆動装置3は、可動接触子2を駆動するピストン5を有した流体圧シリンダ4を備えている。流体圧シリンダ4の一側に形成される小受圧面積室6は、流体圧源8から吐き出されアキュム

レータ9に蓄圧された作動流体の供給圧が常時作用している。流体圧シリンダ機構4の他側に形成されるシリンダ操作室(大受圧面積室)7は、開路用主弁11または閉路用主弁12によって高圧の供給圧側またはリザーバ10につながる低圧の戻り側に選択的に接続される。

【0026】開路用主弁11は、シリンダ操作室7を低圧の戻り側に接続して開路動作させる機構を有する2方弁である。開路用主弁パイロット室17は切換弁13の制御ポート14が接続されている。開路用主弁11の弁体15は、ばね16の力が閉じられる方向に加えられており、開路用主弁パイロット室17を高圧にしたとき弁座19が閉じられ、開路用主弁パイロット室17を低圧にしたときにシリンダ操作室7から押し出される流体の圧力によって弁座19が開かれる。弁体15の背面には常に戻り側に通じて低圧になっている低圧室18が設けられている。この低圧室18を設けたことにより開路用主弁パイロット室17の内径は弁座19よりも小径にすることができる。但し、遮断器の開路状態において、弁座19から外側に作用する供給圧によって弁体15を開こうとする力よりも、開路用主弁パイロット室17にかかる供給圧によって弁15を閉じようとする力の方が大きくなるように構成してある。

【0027】閉路用主弁12は、シリンダ操作室7を高圧の供給側に接続して閉路動作させるための2方弁であり、弁体20とピストン21を有している。弁体20には弁座27を閉じる方向にばね22の力が加えられている。ピストン21には弁座27から弁体20が開く方向にばね23の力が加えられている。弁体20側のばね22はピストン21側のばね23よりも大きな力を発生している。ピストン21のばね23側に形成される閉路用主弁パイロット室24には開路用主弁パイロット室17と同様に切換弁13の制御ポート14が接続されている。弁体20の背面には補助室26が設けられている。この補助室26は弁体20を貫通する導通孔25を介してシリンダ操作室7に連通した弁室に接続されている。閉路用主弁12の弁座27の直径は、開路用主弁パイロット室24の内径即ちピストン21の外径よりも小さく、かつ、補助室26の内径よりも大きくしてある。これによって、弁体20は、閉路用主弁パイロット室24を低圧にすれば、ばね22とばね23の力の差と、弁座27と補助室26の径差の部分に作用する供給圧による力、および、補助室26に作用する圧力による力によって閉じられる。また、閉路用主弁パイロット室24を高圧にすれば、ここで発生する力によって弁体20は開かれる。

【0028】切換弁13は2位置3方弁で構成されている。この切換弁13の切換弁パイロット室28は開路用パイロット弁37または閉路用パイロット弁39を介して高圧または低圧に選択的に切り換え接続される。この切り換えによって、開路用主弁パイロット室17および閉

路用主弁パイロット室24に通じる制御ポート14は、高圧の供給側につながる供給側弁室29または低圧の戻り側につながる戻り側弁室30のいずれかに選択的に接続される。切換弁13の弁体31の円筒部32は供給側弁座33よりも小径にして円筒部32の背面を戻り側に開くように構成してある。また、切換弁パイロット室28の受圧面積は、戻り側弁座34と円筒部32の径差の部分の受圧面積よりも大きくなるように構成してある。さらに、切換弁パイロット室28は絞り35を介して制御ポート14を有する弁室に接続されている。

【0029】尚、切換弁13の弁体31の円筒部32の背面には保持機構36が設けられている。この保持機構36は、流体圧がないときに弁体31を機械的に保持するためのものであり、流体圧による通常の動作には影響を及ぼさない程度の保持力にしてある。

【0030】開路用パイロット弁37および閉路用パイロット弁39は、ともに開路用ソレノイド38または閉路用ソレノイド40を励磁すると開き、励磁を解くとばね力で閉じる構成の2方弁である。両者37、39は、逆止弁41を挟んで、切換弁13の高圧の供給側とリザーバ10の低圧の戻り側との間に直列に接続されている。閉路用パイロット弁39の1次側は高圧の供給側に接続されている。閉路用パイロット弁39の2次側は逆止弁41を介して開路用パイロット弁37の1次側および切換弁パイロット室28に接続されている。開路用パイロット弁37の2次側は低圧の戻り側に接続されている。

【0031】さらに、逆止弁41の背面にはアンチポンピングピストン42とばね43が設けられている。ばね43は常に低圧の戻り側に通じる部屋に設けられている。また、閉路用パイロット弁39の2次側は絞り45と絞り46を経て戻り側に至る管路が設けられている。この管路の絞り45と絞り46の間がアンチポンピングピストン操作室44に接続されている。これにより、アンチポンピングピストン42は、操作室44に作用する圧力が高くなれば逆止弁41が閉じられ、低くなればばね43の力によって逆止弁41が開放される。

【0032】次に、上述した第1実施例の動作を説明する。

【0033】図1の開路状態では、切換弁13の供給側弁座33が開いた状態であり、シリンダ操作室7、開路用主弁パイロット室17、閉路用主弁パイロット室24、切換弁パイロット室28、開路用パイロット弁37の1次側、閉路用パイロット弁39の1次側及び逆止弁41の2次側は全て高圧であり、供給側弁座33以外の全ての弁は閉じている。

【0034】この状態において開路指令が発せられると、図2に矢印で示すように、開路用ソレノイド38が励磁されて開路用パイロット弁37が押し開かれ、切換弁パイロット室28が低圧の戻り側に接続されるので、

切換弁13が供給側弁室29と制御ポート14を有する弁室に作用する高圧によって図2矢印のように開路操作状態に切り換わる。即ち、供給側弁座33が閉じ、戻り側弁座34が開いた状態に切替わる。これによって、制御ポート14およびこれに接続する開路用主弁パイロット室17が絞り35及び開路用パイロット弁37を介して戻り側に接続して低圧になるため、開路用主弁11は流体圧シリンダ4のシリンダ操作室7から作用する高圧によって図2矢印のように開いてシリンダ操作室7を戻り側へ接続する。これによって、ピストン5はシリンダ操作室7側へ動作して可動接触子2の開路動作が開始される。その後は、シリンダ機構4の小受圧面積室6にかかる高圧によってシリンダ操作室7の流体が押し出される際に開路用主弁11の弁座19の前後に発生する圧力差によって開路用主弁11は開いた状態を保ち、図3に示す接触子1、2の完全な開路状態に至る。この開路動作が終了すると、シリンダ操作室7から開路用主弁1の弁座19部分を介しての戻り側への流れが止まるので、開路用主弁11の弁座19前後の圧力差がなくなるから、開路用主弁11はばね16の力によって弁座19が閉じられる。一方、開路用ソレノイド38の励磁が解かれるので、開路用パイロット弁37もばね力によって閉じ、戻り側弁座34以外の全ての弁が閉じた状態となる。この際、切換弁パイロット室28は、既に低圧になった制御ポート14に絞り35を介して接続しているので、開路用パイロット弁37が閉じても低圧に保たれ、切換弁13を開路操作状態に保持する。

【0035】尚、開路用主弁パイロット室17とともに閉路用主弁パイロット室24も既に低圧になっているので、閉路用主弁12のピストン21が一旦上方へ動き、開路動作が終了するとばね23によって下方へ戻るが、閉路用主弁12は始めから閉じており、ピストン21だけが動いても閉じたままなので上記の開路動作には影響しない。

【0036】次に、図3の開路状態において閉路指令が発せられると、図4矢印に示すように、閉路用ソレノイド40が励磁され、閉路用パイロット弁39が押し開かれる。これによって、高圧の供給側に接続している閉路用パイロット弁39の1次側から2次側へ流体が流入し、逆止弁41を押し開いて、切換弁パイロット室28を高圧にして切換弁13を開路操作状態に切り換える。即ち、切換弁13は、戻り側弁座34を閉じ、供給側弁座33を開いた状態に切り換える。これによって、制御ポート14およびこれに接続する閉路用主弁パイロット室24が高圧になるため、閉路用主弁12のピストン21と弁体20が下方に動いて弁体20を弁座27からを開き、シリンダ操作室7を弁座27部分を介して高圧側に接続し、ピストン5と可動接触子2が閉路動作を開始する。シリンダ操作室7の圧力上昇とともに導通孔25を経て補助室26の圧力も高まるが、ピストン5が動いて

いる間は供給圧までは上昇しない。即ち、小受圧面積室6に作用する供給圧、可動接触子等の質量、ピストン5周囲のバックシムの摩擦力等の負荷に打ち勝ってピストン5を駆動するに足るだけの圧力がシリンダ操作室7に生じ、この圧力は概ね小受圧面積室6とシリンダ操作室7の受圧面積の比で決まるが、シリンダ操作室7の方が受圧面積が大きいのでこの圧力は供給圧よりも低い値となる。従って、この圧力ではピストン21は閉路用主弁パイロット室24に作用する供給圧とばね23の力によって下方に押されており、この力は補助室26やばね22から上方に作用する力よりも大きくなるように構成してある。これによって、ピストン5の開路動作中、閉路用主弁12は開いた状態に保たれ、閉路動作を継続する。

【0037】この際、切換弁13が閉路操作状態に切り換わると、閉路用主弁パイロット室17も高圧になるが、閉路用主弁11は動作開始前から閉じており、弁を閉じる力が増すだけである。

【0038】一方、閉路用パイロット弁39が開いて2次側が高圧になると、アンチポンピングピストン操作室44の圧力が絞り45、46によって決まる圧力まで高まり、図5に示すようにこの圧力によってアンチポンピングピストン42は逆止弁41の2次側の高圧による力に打ち勝って左方へ動き、逆止弁41を押して閉じる。しかし、既に切換弁13は閉路操作状態に切り換わり、制御ポート14を有する弁室は高圧になっているので、絞り35を介してここに接続された切換弁パイロット室28は逆止弁41が閉じても、高圧に保たれ閉路操作状態を保持する。同様に、閉路用ソレノイド40の励磁が解かれて閉路用パイロット弁39が閉じても切換弁13は閉路操作状態を保持する。

【0039】そして、閉路動作が終了してピストン5が停止し流れが止まると、シリンダ操作室7、導通孔25、補助室26が供給圧まで高まるので、ばね22の力によって弁体20とピストン21を押し上げて閉路用主弁12を閉じる。また、閉路用パイロット弁39と逆止弁41が閉じると、これらの間にあった圧力は絞り45と46を介して戻り側へ抜け、次第に低圧になるので、アンチポンピングピストン操作室44も低圧になり、アンチポンピングピストン42はばね43によって右方へ戻される。これら一連の動作の結果、図1に示した閉路状態に至る。

【0040】かかる第1実施例によれば、次の効果が得られる。

【0041】まず、遮断器では極めて高速の開路動作が要求されるため、シリンダ操作室7の流体を早く排出するように開路用主弁11は極めて大流量を流す必要があり、弁座19の直径や弁体15の開口量が大きくなるため、これを操作するためのパイロット流量も大きくしなければならない。しかし、この第1実施例によれば、開路用主弁11の弁体15の背面に低圧室18を設けたの

で、開路用主弁パイロット室17の内径を弁座19よりも小径にしても、閉路状態において開路用主弁パイロット室17にかかる供給圧による弁を閉じる力が弁座19から外側に作用する供給圧による弁を開く力に打ち勝ち、弁座19からの漏れを防ぐことができる。従って、開路用主弁パイロット室17に供給、排出するパイロット流量が小さくでき、切換弁13が小形の弁で済む。さらに、切換弁13も、弁体31の円筒部32の背面を戻り側に開いた構成としているため、切換弁パイロット室28は戻り側弁座34と円筒部32の径差の部分の面積よりも大きい受圧面積にすれば良いので、切換弁13を操作するためのパイロット流量も小さくて済み、開路用パイロット弁37と閉路用パイロット弁39も小形化できる。これにより、流体圧駆動装置全体を小形化できる。

【0042】しかも、閉路用主弁11の低圧室18は、開路時に開路用主弁11から流出する大流量の流れの影響を受けにくい場所で戻り側に接続されているので、圧力変動等の影響を受けて弁体15の開口量の変動し特性がばらつくようなことはない。

【0043】また、切換弁13の円筒部32の背面を戻り側に開いており、この部分に保持機構36を設けているので、流体圧源8が停止しアキュムレータ9にも蓄圧されていない状態でも弁体31の位置が機械的に保持され、運搬、据付、点検等の作業を行った後で運転を再開する際にも遮断器が作業前と同じ状態に保持されるので作業の安全性が高まる。

【0044】また、一般に2位置3方弁は、構成が簡単であるが、開路用と閉路用の弁の同軸度の管理が必要であるため、大流量を流す主弁をこの構成にすると、大形であるために高い精度が得にくくなり製作が困難になってしまう。これに対し、この第1実施例では、小形の切換弁13は2位置3方弁を用い、大形の開路用主弁11と閉路用主弁12を分けて構成している。さらに、この第1実施例では、閉路用主弁12は弁体20とピストン21も分けて構成しているため、部品加工時の同軸度等の精度管理が容易になり製作が容易になる。

【0045】次に、開路用主弁11は、開路動作を終えて閉じる際には周囲がすべて低圧になり、ばね16の力によって弁体15が弁座19に着座する。閉路用主弁12も、閉路動作を終えて閉じる際には周囲が全て供給圧になり、ばね22の力によって弁体20が弁座27に着座する。従って、流体圧によって閉じる構成に比べて着座時の力が小さいため弁座の損傷を防止でき、長い寿命が得られ、長期間高い信頼性が保たれる。その上、これらの弁はその弁の目的とする機能と反対の動作をする際、即ち、開路用主弁11は閉路動作の際に、閉路用主弁12は開路動作の際に、流体圧による力がそれぞれの弁を閉じる向きに作用するので、ばね力で既に閉じている弁がより堅固に閉保持されるようになり、仮に、ばね

力だけでは完全に閉じられなかったとしても流体圧によって確実に閉じられるので、弁座部からの漏れをより確実に防止することができる。一方、開路用パイロット弁 37、閉路用パイロット弁 39、逆止弁 41 も開いて所定の操作を行った後は周囲が同じ圧力になってばね力で閉じる構成であり、開路用パイロット弁 37 は閉路動作の際に、閉路用パイロット弁 39 と逆止弁 41 は閉路動作終了後に、それぞれ流体圧によってより堅固に閉保持されるので、開路用主弁 11、閉路用主弁 12 と同様に弁座の損傷を防止できる上、漏れを生じにくく高い信頼性が得られる。

【0046】また、開路用主弁 11 の低圧室 18 と閉路用主弁 12 の補助室 26 は次の効果も有する。即ち、開路用主弁 11 では、低圧室 18 を設けることにより、閉路動作時に弁を閉じておくための力が必要最小限になるよう開路用主弁パイロット室 17 を小径化したので、弁座 19 に過大な応力が作用しないから弁座の損傷を防止できる。一方、閉路用主弁 12 では、閉路動作中から閉路状態にかけては導通孔 25 を介してシリンダ操作室 7 に接続する補助室 26 の圧力が下がり、弁を閉じておくための力が必要最小限になるので、弁座 27 に過大な応力が作用しないから弁座の損傷を防止できる。

【0047】さらに、万一、何らかの異常が生じて閉路用パイロット弁 39 が閉路動作終了後も開いたままになっていた場合は、その 2 次側が高圧のままになるので、絞り 45、46 を介して低圧側へ漏れ続け、アンチポンピングピストン操作室 44 はこれらの絞り 44、46 によって決まる圧力まで上昇しており、図 5 に示した閉路動作中と同様にアンチポンピングピストン 42 が左方へ動いた状態で逆止弁 41 を閉じたままの閉路状態を保持する。この状態で開路指令が発せられた場合は、図 6 に示すように、開路用ソレノイド 38 が励磁され、開路用パイロット弁 37 が開いて、逆止弁 41 の 1 次側が高圧で 2 次側が低圧の状態になるが、アンチポンピングピストン 42 はこの状態でもアンチポンピングピストン操作室 44 側から作用する力の方が逆止弁 41 の 1 次側から作用する力よりも大きくなるように構成してあるので、逆止弁 41 の閉路状態を保持し続ける。従って、開路動作は遂行されて図 7 に示す開路状態に至るが、この状態でも逆止弁 41 は閉じたままに保持される。よって、この状態で閉路指令が発せられても、閉路用パイロット弁 39 は開いた状態であるため、各部の圧力は何ら変化せず、逆止弁 41 は閉じたままである。従って、切換弁 13 は閉路操作状態に切り換えられず、閉路動作は行われない。即ち、閉路用パイロット弁 39 に異常が生じた場合は、切換弁 13 の閉路状態はアンチポンピングピストン 42 によりそのまま保持され、開路指令が発せられれば開路動作は遂行されるが、一旦開路した後は閉路できなくなる。従って、開路動作後に勝手に閉路する誤動作事故を防止するアンチポンピング機構として機能する。

【0048】しかも、閉路用パイロット弁 39 が開いたままになると、絞り 45、46 を介して低圧側へ漏れ続けるので、アキュムレータ 9 内に蓄圧した高圧の作動流体の流出量が増し、流体圧源 8 の運転回数が増加するので、これを検出し、異常状態を出力する異常検出手段を設けることにより、安全性を向上することができる。

【0049】さらにまた、閉路状態において、シリンダ操作室 7 の圧力が低下してピストン 5 が閉路動作し始めるときの圧力よりも高い圧力で閉路用主弁 12 のピストン 21 が下方に動いて閉路用主弁 12 を押し開くように寸法を設定しておくことにより、ピストン 5 が閉路動作し始める前に閉路用主弁 12 から高圧が供給されるので、たとえ、閉路用主弁 11 から漏れが生じたとしても勝手に閉路動作してしまう誤動作を防止できる。

【0050】また、閉路状態において、シリンダ操作室 7 の圧力が上昇してピストン 5 が閉路動作し始めるときの圧力よりも低い圧力で閉路用主弁 11 が開くように寸法を設定しておくことにより、ピストン 5 が閉路動作し始める前に閉路用主弁 11 が開いて圧力の上昇を防ぐので、たとえ、閉路用主弁 12 から漏れが生じたとしても勝手に閉路動作してしまう誤動作を防止できる。

【0051】さらに、切換弁 13 は、切換弁パイロット室 28 が絞り 35 を介して制御ポート 14 に接続されているので、開路用パイロット弁 37、閉路用パイロット弁 39、逆止弁 41 等から若干の漏れがあったとしても、既に切り換わっている制御ポート 14 と同じ圧力に保持されるから、勝手に切り換わってしまう誤動作は生じない。

【0052】以上のように、第 1 実施例によれば、流体圧駆動装置を小形化でき製作も容易になる上、誤動作も防止でき長期間高い信頼性を保てるようになり、遮断器の信頼性が向上する。

【0053】次に、本発明の遮断器の流体圧駆動装置の第 2 実施例を図 8 を用いて説明する。

【0054】図 8 は同駆動装置の開路動作中の状態を示す構成図である。閉路用主弁 12 は、弁体 20 とピストン 21 を一体にした弁体 20a とし、ばね 23 を除いた構成としてある。このように構成しても、前述の第 1 実施例の図 2 に示した開路動作中にピストン 21 が弁体 20 から離れる動作がなくなって図 8 に示すようになるだけで、弁は同様に閉じたままであり、開路動作の進行は変わらない。

【0055】次に、本発明の遮断器の流体圧駆動装置の第 3 実施例を図 9 ないし図 13 を用いて説明する。

【0056】この第 3 実施例は、第 1 実施例の開路用主弁 11 と閉路用主弁 12 を取り除いて切換弁 13 の制御ポート 14 を流体圧シリンダ 4 のシリンダ操作室 7 に接続し、切換弁 13 で直接流体圧シリンダ 4 を駆動するように構成したものである。図 9 は閉路状態（通電中の状態）を、図 10 は開路動作中の状態を、図 11 は開路状

態(遮断した状態)を、図12は閉路動作中の初期の状態を、図13は閉路動作中の後期の状態をそれぞれ示す。また、図14と図15に閉路用パイロット弁39が開いたままの状態で閉路動作を行うときの動作を示す。閉路用主弁11と閉路用主弁12がない点以外は、図1ないし図7に示した実施例と全て同じ構成であり、通常の状態での閉路動作と閉路動作、および、閉路用パイロット弁39に異常が生じて開いたままになった場合の閉路動作とも前述の実施例と同じである。

【0057】この第3実施例は小容量から中容量の遮断器を駆動する流体圧駆動装置に適している。この種の遮断器では閉路動作時の負荷が比較的小さいので流体圧シリンダ4が小形のもので良いから、これを駆動する弁も流量の小さなもので済む。このため、主弁を用いずに切換弁13で直接流体圧シリンダを駆動する構成が可能である。この第3実施例によれば、上述した第1実施例と同じ効果が得られ長期間高い信頼性を実現できる上、主弁が不要なのでさらに小形化でき製作も容易になる。

【0058】次に、本発明の遮断器の流体圧駆動装置の第4実施例を図16を用いて説明する。

【0059】図16は同遮断器のアンチポンピングピストン機構部の構成図である。この第4実施例のものは、逆止弁41及びアンチポンピングピストン42を収納するスリーブ47を別体に設けたものである。そして、アンチポンピングピストン42の外径とこのピストン42を摺動可能に内包するスリーブ47の内径との径差で規定される環状隙間46を絞り機構としたものである。即ち、アンチポンピングピストン操作室44から流体戻り側へ接続する管路の絞り機構をこの環状隙間46を利用し構成したものである。これにより、別体の絞り機構を管路中に設ける必要が無くなり、簡単な構成になるとともに、装置の小型化を図ることができる。また、スリーブ47の外径とこのスリーブ47を内包するケーシングの内径の径差で規定される環状隙間45を絞り機構としたものである。即ち、閉路用切換制御弁39の2次側と逆止弁41の1次側との間からアンチポンピングピストン操作室44へ接続する管路の絞り機構をこの環状隙間45を利用して構成したものである。これによっても、別体の絞り機構を管路中に設ける必要が無くなり、簡単な構成になるとともに、装置の小型化を図ることができる。

【0060】以上説明したように、本発明の実施例によれば、逆止弁41を閉じる動作を行うアンチポンピングピストン42を設け、閉路用切換制御弁39の2次側と逆止弁41の1次側との間から流体戻り側に接続する管路の途中をアンチポンピングピストン42のアンチポンピングピストン操作室44に接続したので、閉路用切換制御弁39に異常が生じて閉路動作終了後も開いたままになっていても、アンチポンピングピストン操作室44が閉路用切換制御弁39の2次側の高圧に接続されたま

まになっているので、アンチポンピングピストン42により逆止弁41の閉路状態が保持されている。その後、閉路指令が発せられれば、切換弁13の閉路動作が遂行されるが、この閉路動作後は閉路指令が発せられても閉路用切換制御弁39が既に開いている状態であるため、切換弁13の閉路動作が遂行されることはない。従って、接触子1、2の開閉を繰返すポンピング動作を防止することができる。また、逆止弁41を閉じる動作を行うアンチポンピングピストン42を設け、閉路用切換制御弁39の2次側から流体戻り側に接続する管路の途中をアンチポンピングピストン42のアンチポンピングピストン操作室44に接続したという構成でポンピング動作を防止できるので、アンチポンピング機構の構成が簡単となり、小型で安価なものとすることができると共に、閉路用切換制御弁39の2次側のみでアンチポンピング機構を動作でき、制御性の優れたものとすることができる。

【0061】更に、閉路用切換制御弁39の2次側と逆止弁41の1次側との間から流体戻り側に接続する管路に設けた二つの絞り45、46の途中をアンチポンピングピストン操作室44に接続したので、この二つの絞り45、46を調整することによりアンチポンピングピストン操作室44の圧力を容易に設定することができ、アンチポンピングピストン42の設定が容易である。

【0062】しかも、閉路用切換制御弁39及び閉路用切換制御弁37は弁体とばねとからなるパイロット弁で構成したので、この点からも切換制御弁37、39が簡単となり、小型で安価な信頼性の高いものとすることができる。

【0063】また、接触子開閉用ピストン5一側に、切換制御弁37、39を他側に、前記切換弁13をその中央部に、それぞれが積重なるように配置し、閉路用切換制御弁39と閉路用切換制御弁37とを左右に配置し、逆止弁41及びアンチポンピングピストン42を閉路用切換制御弁39と閉路用切換制御弁37との間に配置したので、全体寸法をコンパクトに纏めることができ、狭い場所に駆動装置を配置することができる。

【0064】また、接触子開閉用ピストンと切換弁との間に主弁を設けたので、切換弁の作動力を主弁にて増幅して接触子開閉用ピストンを動作することができ、遮断器の高出力化を図ることができると共に、接触子開閉用ピストンと切換弁との間に閉路用主弁及び閉路用主弁を左右に並べて設けたので、全体構成がコンパクトで遮断器の高出力化を図ることができる。

【0065】また、流体供給側の流体供給量を検出し、通常より多い供給量を検出した時に異常状態を出力する異常検出手段を設けたので、安全性を向上することができる。

【0066】また、切換弁13は2位置3方弁で構成されているので、簡単な構成で安価であり、切換弁の一端

側に切換弁パイロット室 28 が形成され、他端側が流体戻り側に連通され且つ保持機構 36 で保持されているので、流体圧がないときも確実に保持することができる。

【0067】

【発明の効果】本発明によれば、逆止弁を閉じる動作を行うアンチポンピングピストンを設け、閉路用切換制御弁の 2 次側と逆止弁の 1 次側との間から流体戻り側に接続する管路の途中をアンチポンピングピストンのアンチポンピングピストン操作室に接続したので、接触子の開閉を繰返すポンピング動作を防止することができ、しかもアンチポンピング機構が小型で安価且つ制御性の優れた遮断器の流体圧駆動装置を得ることができる。

【0068】また、本発明によれば、閉路用切換制御弁の 2 次側と逆止弁の 1 次側との間から流体戻り側に接続する管路に二つ絞りを設け、この二つの絞りの途中を前記アンチポンピングピストンのアンチポンピングピストン操作室に接続したので、アンチポンピングピストンの設定が容易である遮断器の流体圧駆動装置を得ることができる。

【0069】また、本発明によれば、閉路用切換制御弁は弁体とばねとからなる閉路用パイロット弁で構成し、開路用切換制御弁は弁体とばねとからなる開路用パイロット弁で構成したので、切換制御弁が小型で安価な信頼性の高い遮断器の流体圧駆動装置を得ることができる。

【0070】また、本発明によれば、接触子開閉用ピストンを一側に、切換制御弁を他側に、切換弁をその中央部に、それぞれが積重なるように配置し、閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁とを左右に配置し、逆止弁及びアンチポンピングピストンを閉路用切換制御弁と開路用切換制御弁との間に配置したので、全体寸法がコンパクトな遮断器の流体圧駆動装置を得ることができる。

【0071】また、本発明によれば、接触子開閉用ピストンと切換弁との間に主弁を介在すると共に、該主弁を開路用主弁と閉路用主弁とに分割して並置したので、高出力化が容易な遮断器の流体圧駆動装置を得ることができる。

【0072】また、本発明によれば、前記流体供給側の流体供給量を検出し、通常より多い供給量を検出した時に異常状態を出力する異常検出手段を設けたので、異常状態を確実に検出でき、安全性の高い遮断器の流体圧駆動装置を得ることができる。

【0073】また、本発明によれば、前記切換弁は、2 位置 3 方弁で構成され、一端側に切換弁パイロット室が形成され、他端側が流体戻り側に連通され且つ保持機構で保持したので、流体圧がないときも確実に切換弁が保

持される遮断器の流体圧駆動装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例の遮断器の閉路状態を示す構成図である。

【図 2】同遮断器の開路動作中の状態を示す構成図である。

【図 3】同遮断器の開路動作終了時の開路状態を示す構成図である。

【図 4】同遮断器の開路動作中の初期の状態を示す構成図である。

【図 5】同遮断器の開路動作中の後期の状態を示す構成図である。

【図 6】同遮断器の開路用パイロット弁が開いたままの状態から開路動作する途中の状態を示す構成図である。

【図 7】同遮断器の開路用パイロット弁が開いたままの状態から開路動作した後の開路状態を示す構成図である。

【図 8】本発明の第 2 実施例の遮断器の閉路状態を示す構成図である。

【図 9】本発明の第 3 実施例の遮断器の閉路状態を示す構成図である。

【図 10】同遮断器の開路動作中の状態を示す構成図である。

【図 11】同遮断器の開路動作終了時の開路状態を示す構成図である。

【図 12】同遮断器の開路動作中の初期の状態を示す構成図である。

【図 13】同遮断器の開路動作中の後期の状態を示す構成図である。

【図 14】同遮断器の開路用パイロット弁が開いたままの状態から開路動作する途中の状態を示す構成図である。

【図 15】同遮断器の開路用パイロット弁が開いたままの状態から開路動作した後の開路状態を示す構成図である。

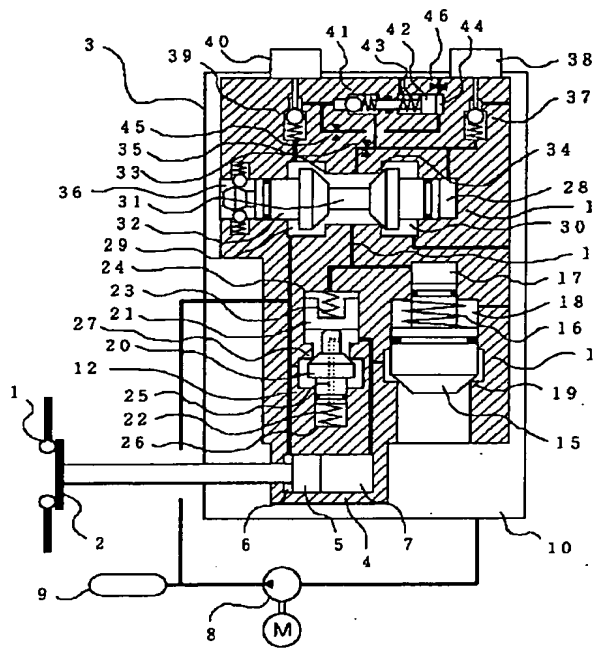
【図 16】本発明の第 4 実施例の遮断器のアンチポンピングピストン機構部の構成図である。

【符号の説明】

11…開路用主弁、12…閉路用主弁、13…切換弁、17…開路用主弁パイロット室、18…低圧室、24…閉路用主弁パイロット室、25…導通孔、26…補助室、37…閉路用パイロット弁、39、…開路用パイロット弁、41…逆止弁、42…アンチポンピングピストン。

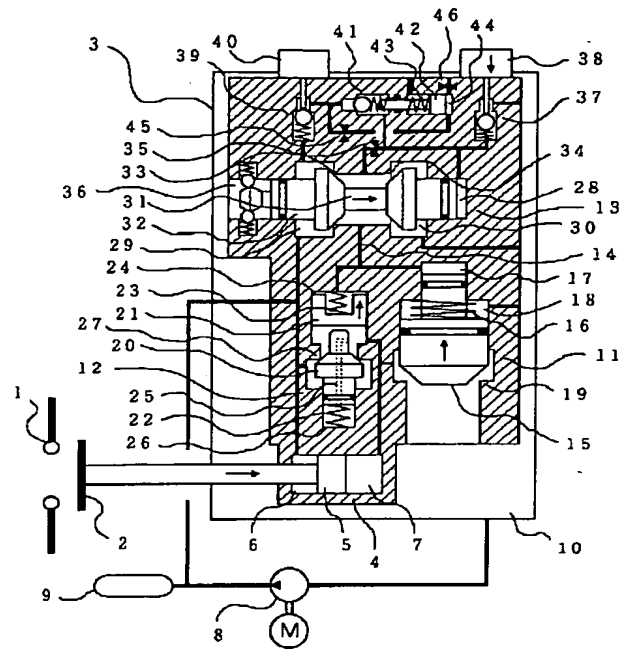
【図1】

図 1



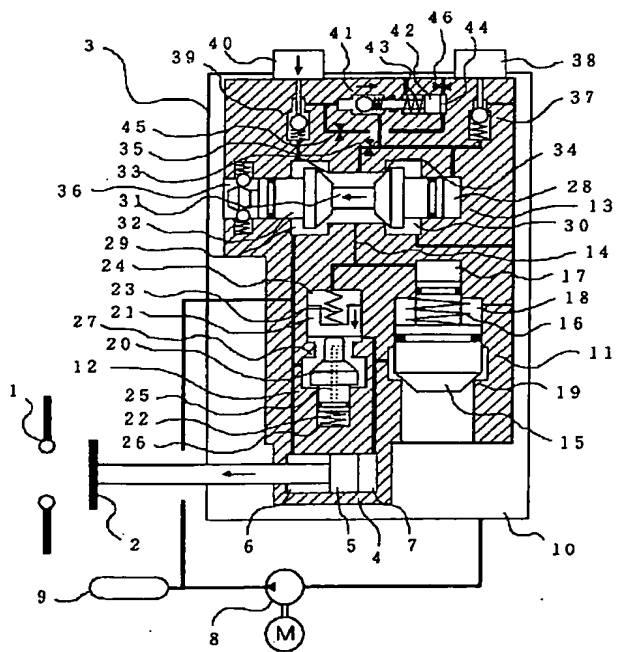
【図2】

図 2



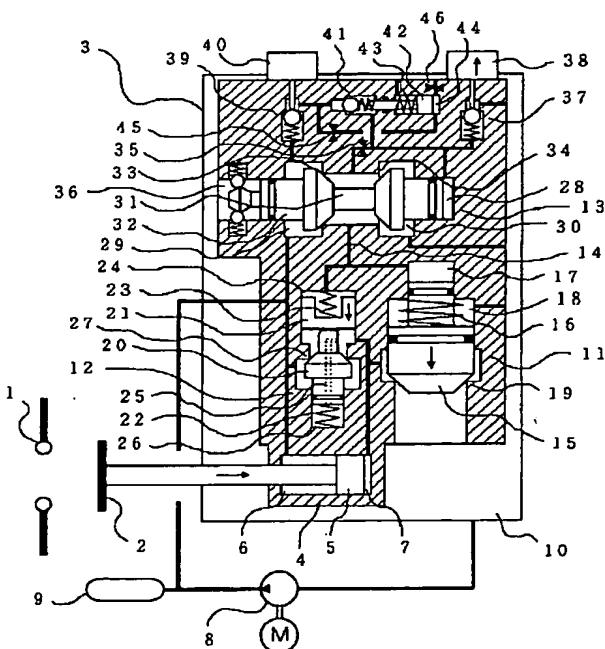
【図4】

図 4



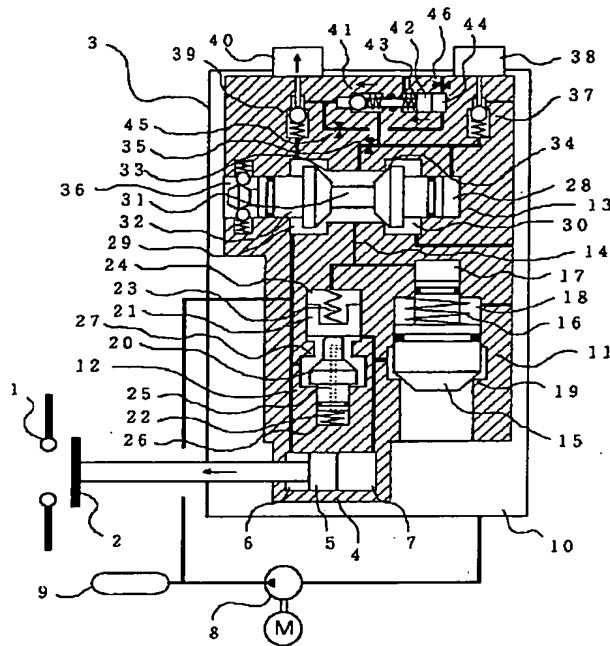
【図3】

図 3



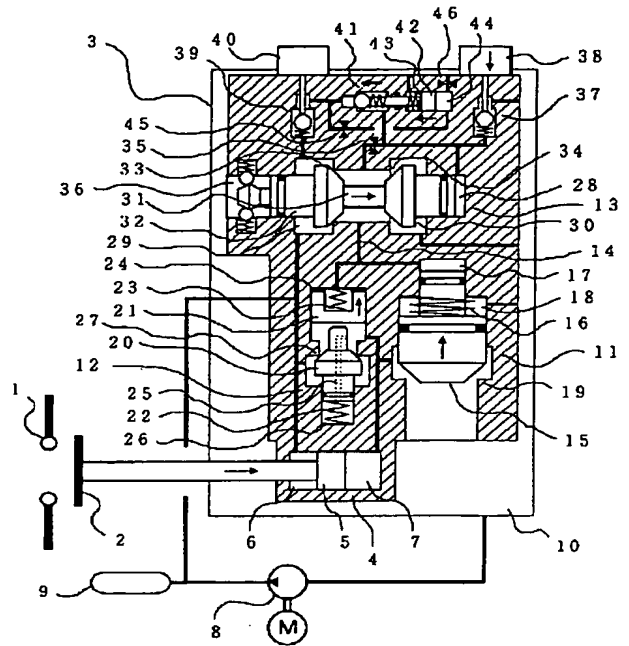
【図5】

図 5



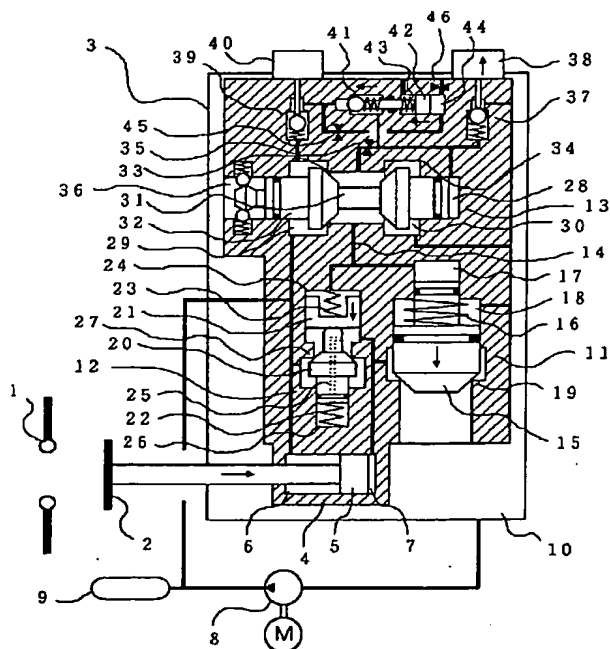
【図6】

図 6



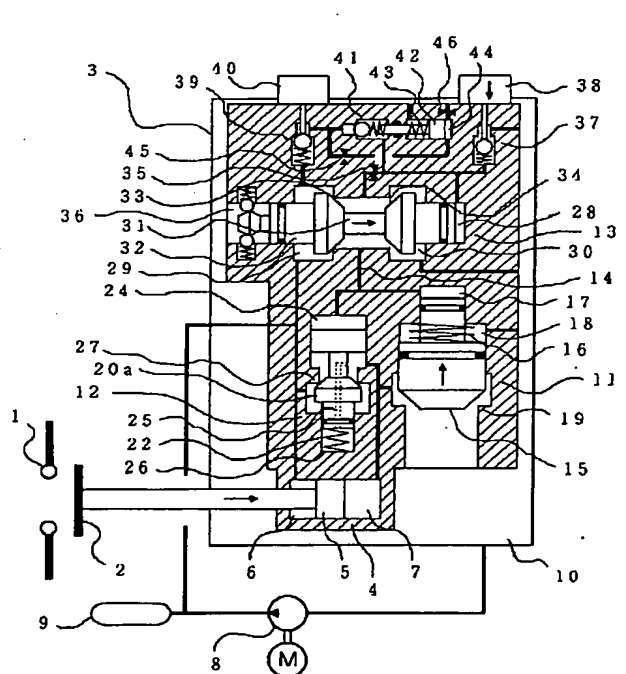
【図7】

図 7



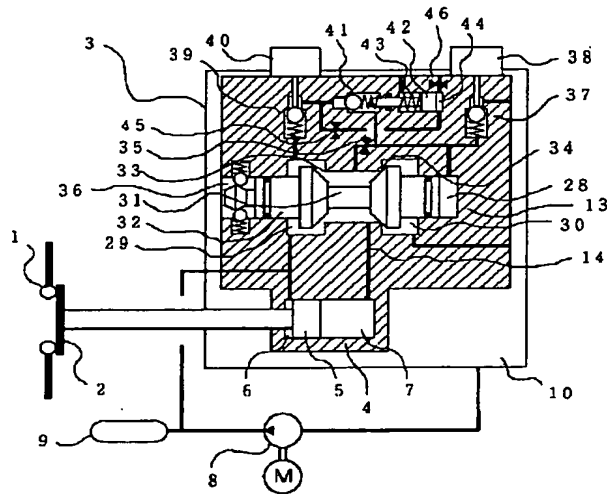
【図8】

図 8



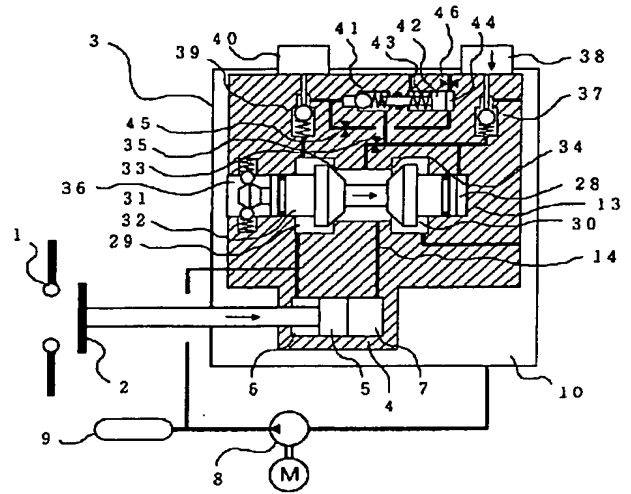
【図9】

図 9



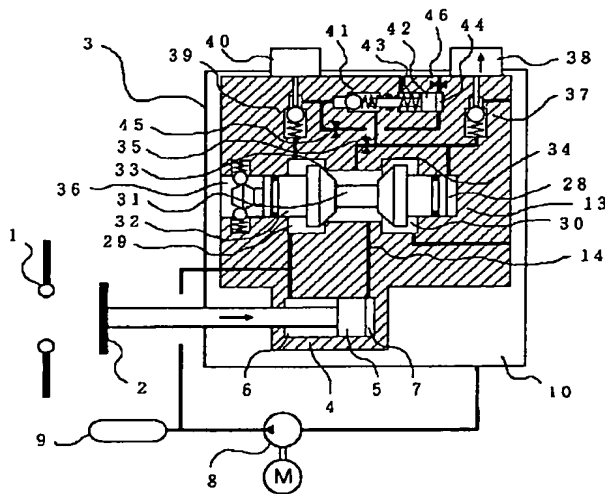
【図10】

図 10



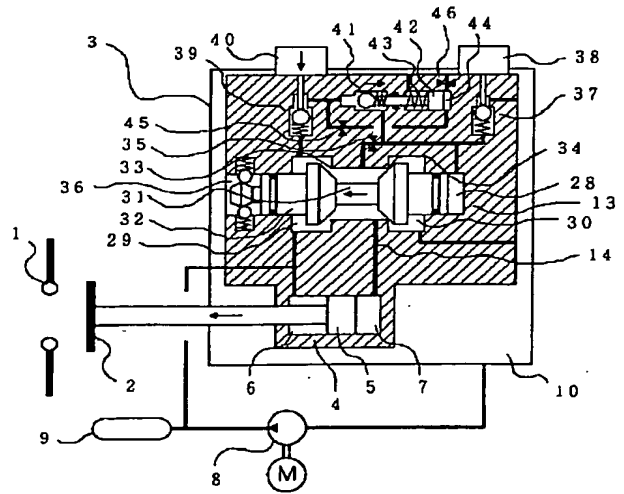
【図11】

図 11



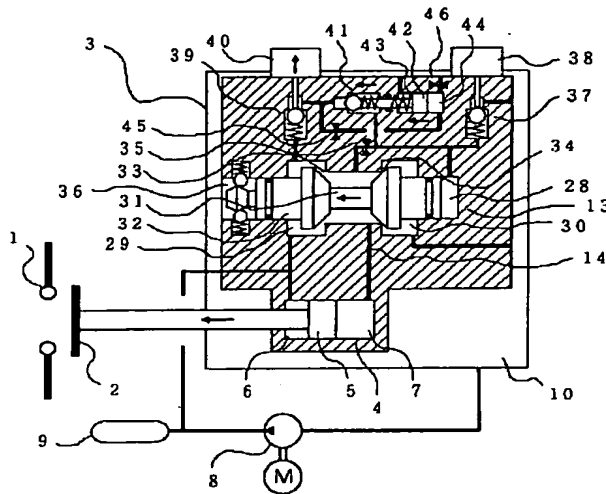
【図12】

図 12



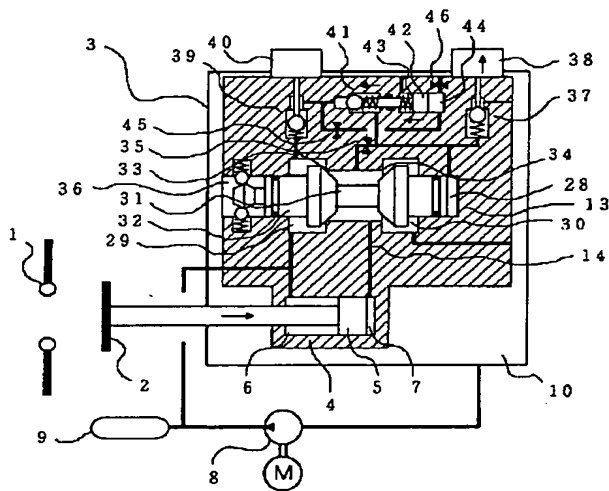
【図13】

図 13



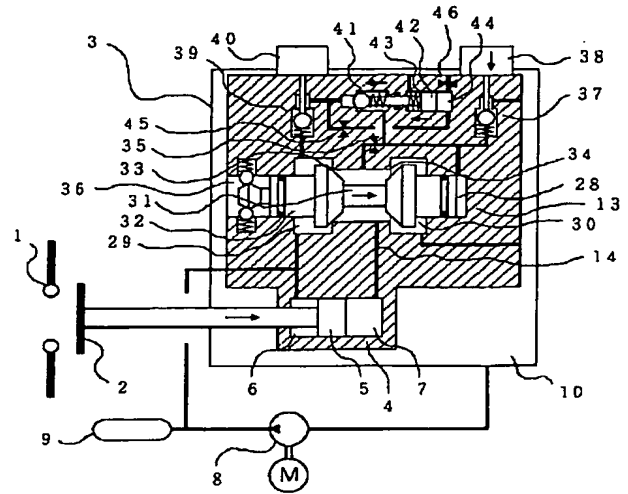
【図15】

図 15



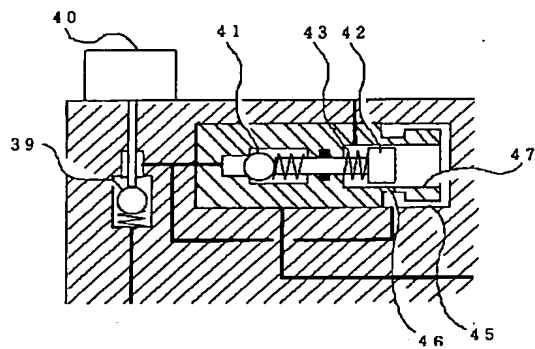
【図14】

図 14



【図16】

図 16



フロントページの続き

(72) 発明者 瀬戸 信治
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
(72) 発明者 大門 五郎
茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

(72) 発明者 武田 康秀
茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内
(72) 発明者 河本 英雄
茨城県日立市国分町一丁目1番1号 株式会社日立製作所国分工場内

Fターム(参考) 3H082 AA01 AA18 BB17 CC02 DA11
DA20 DA22 DA46 DA48 EE20